

## PEMBANGUNAN SISTEM PEMBELAJARAN MENERUSI WEB BAGI MATAPELAJARAN LUKISAN KEJURUTERAAN BERBANTU KOMPUTER BERDASARKAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK

Muhammad Sukri Bin Saud & Siti Aishah Bt Amin  
Fakulti Pendidikan,  
Universiti Teknologi Malaysia

**Abstrak:** Proses pembelajaran dan pembelajaran menerusi web mula mendapat perhatian para guru dan pelajar di seluruh dunia sejak awal 90'an lagi. Kementerian Pelajaran Malaysia pula turut mengorak langkah mengaplikasikan sistem pembelajaran berasaskan web ini di sekolah-sekolah di seluruh Malaysia. Laman web pembelajaran AutoCAD 2D ini dibangunkan dengan tujuan untuk menambahkan lagi bilangan laman web rujukan bagi pelajar Sekolah Menengah Aliran Teknik dan Vokasional serta pelajar Institusi Pengajian Tinggi. Kaedah pengajaran di dalam web ini menggunakan pendekatan Pembelajaran Berasaskan Projek di mana pelajar mempelajari kemahiran dan pengetahuan berasaskan projek-projek yang bersesuaian. Rekabentuk antaramuka bergrafiknya direka berdasarkan elemen-elemen grafik dan multimedia yang interaktif agar dapat menarik perhatian pelajar agar terus melayari laman web ini. Laman web ini juga mengaplikasikan Teori Pembelajaran Andragogi, Teori Pembelajaran Behaviorisme dan Teori Pembelajaran Kognitif. Kombinasi kaedah pembelajaran berikut turut digunakan iaitu Pembelajaran Kolaboratif, Pembelajaran Anjal (fleksibel), Pembelajaran Aktif dan Pembelajaran Reflektif bagi menghasilkan pembelajaran yang efektif dan berkesan. Laman web ini juga dibangunkan berdasarkan prinsip dan panduan yang digariskan dalam model ADDIE.

**Abstract:** Teaching and learning process through website started to get tremendous intention from teachers and students around the world since early 90's. Malaysian Ministry of Education also begins to apply learning process through website to all schools in Malaysia. This AutoCAD 2D website is developed to increase the number of website for the Technical and Vocational School students and also for the Higher Educational Institute students for their additional references. Projects Based Learning (iPBL) is the teaching method used in this website, where by students learn skills and knowledge based on the suitable projects. The graphic user interfaces were design based on graphics elements and interactive multimedia to attract student attention to keep on exploring this website. This website used Andragogy Learning Theory, Behaviorism Learning Theory and also Cognitive Learning Theory. The combination of a few learning methods such Collaborative Learning, Flexible Learning, Active Learning and Reflective Learning are used to produced effective and efficient learning. This website is also developed based on the principle and guidance from ADDIE model.

**Katakunci:** AutoCAD 2D, lukisan kejuruteraan, web

### Pengenalan

Aplikasi pembelajaran menerusi laman web semakin berkembang dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Pelajar kini tidak hanya bergantung kepada buku teks dan guru semata-mata sebaliknya boleh menjejaki ilmu pengetahuan dari seluruh pelusuk dunia melalui pembelajaran secara atas talian (Smaldino *et al.* (2005). Dengan kata lain, pengetahuan boleh diperolehi di hujung jari dengan menjadikan internet sebagai sumber utama untuk mendapatkan maklumat. Proses pembelajaran di bilik darjah menjadi lebih efektif dan berkesan setelah pelajar terlebih dahulu menjelajahi pengetahuan tersebut menerusi laman web pembelajaran di internet (B. Shirley *et al.*, 2007).

AutoCAD merupakan sebuah perisian yang biasa digunakan bagi tujuan am untuk merekabentuk serta melakar sebarang lukisan kejuruteraan dengan berbantuan komputer. Pembentukan model serta lakaran dua atau tiga dimensi ini lebih dikenali sebagai “*Computer-Aided Drafting and design program*” (CAD). Perisian ini boleh digunakan dalam semua bidang kerja terutama sekali dalam bidang-bidang yang memerlukan kepakaran lukisan kejuruteraan seperti bidang Kejuruteraan Mekanikal, Kejuruteraan Awam, Kejuruteraan Senibina, Rekabentuk Grafik dan lain-lain. Ini menunjukkan bahawa menguasai perisian AutoCAD adalah sangat penting bagi para pelajar yang beraliran kejuruteraan tersebut.

### **Pernyataan Masalah**

Perisian AutoCAD sangat penting untuk dikuasai oleh pelajar yang beraliran kejuruteraan terutama bagi pelajar yang mengambil kursus Pendidikan Teknikal dan Kejuruteraan di Universiti Teknologi Malaysia (UTM) khususnya. Walaubagaimanapun bagi menguasai sesuatu konsep yang ada dalam AutoCAD memerlukan tahap pemahaman dan daya kreativiti serta imaginasi yang tinggi. Ini kerana jalan kerja yang khusus bagi menyelesaikan setiap persoalan dalam membina sesebuah lukisan kejuruteraan menggunakan perisian AutoCAD ini. Semuanya bergantung kepada kreativiti pelajar merancang penyelesaian bagi projek yang diberikan. Seterusnya, kreativiti tersebut pula sangat bergantung kepada tahap penguasaan pelajar terhadap perisian AutoCAD itu sendiri.

Kelebihan teknologi internet yang interaktif dan kebaikan kaedah pembelajaran berasaskan projek amat sesuai untuk diadaptasikan bagi membina kemahiran pelajar menghasilkan LKBB. Oleh itu, projek ini adalah bertujuan untuk membina sebuah laman web pembelajaran AutoCAD 2D yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek seterusnya mengkaji kefungsian laman web yang dibangunkan.

### **Objektif Projek**

Objektif utama projek adalah untuk membantu pelajar dalam mempelajari dan menguasai perisian AutoCAD 2D melalui pembelajaran menerusi laman web yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek sebagai kaedah pengajaran dan pembelajarannya. Justeru objektif projek ini adalah:

- i. Membangunkan sistem pembelajaran web bagi pembelajaran AutoCAD 2D yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek.
- ii. Menguji kefungsian sistem pembelajaran web (laman web) yang dibangunkan.

### **Kepentingan Projek**

Terdapat berbagai perisian yang digunakan dalam bidang kejuruteraan untuk menyediakan lukisan kejuruteraan dan perisian yang paling popular masih dikuasai oleh AutoCAD. Berbagai syarikat antarabangsa menghasilkan perisian mereka, tetapi kebanyakannya menjadikan AutoCAD sebagai perisian asas. Kaedah tersebut dikenali sebagai perisian ‘add-on’. Namun begitu pengguna perlulah mahir mengendalikan perisian AutoCAD terlebih dahulu sebelum boleh mengendalikan perisian keluaran mereka. Walaupun hanya sebilangan kecil sahaja yang menggunakan perisian selain AutoCAD, tetapi pada penghasilan produk terakhirnya, mereka masih juga (kebiasaannya) menggunakan AutoCAD.

Justeru, laman web ini dibangunkan khusus untuk pelajar-pelajar aliran teknikal dan kejuruteraan di peringkat IPT. Ini kerana modul pengajaran di laman web ini disusun berdasarkan struktur yang jelas, menggunakan Bahasa Inggeris yang mudah dan padat dengan pelbagai contoh yang menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek sebagai kaedah pengajarannya. Melalui pembelajaran menerusi web ini pelajar berpeluang belajar pada bila-bila masa, seberapa kerap mengikut kelapangan dan

minatnya serta boleh memberi maklumbalas terus pada tugas-tugas yang diberikan di dalam laman web itu untuk disemak oleh pembangun laman web ini (penulis).

Menerusi laman web ini, pelajar boleh belajar dengan sendiri tanpa kehadiran pensyarah, disamping penggunaannya dalam meningkatkan lagi keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di waktu kuliah. Secara tidak langsung penglibatan pelajar di laman web ini dapat meringankan tugas pengajaran pensyarah seterusnya pensyarah dapat bertindak sebagai fasilitator yang aktif membantu pelajar yang kurang arif menjawab tugas yang diberikan di waktu kuliah selain dari tugas yang diperolehi dari laman web ini. Selain itu, pensyarah mempunyai lebih masa untuk mengenalpasti pelajar yang lemah supaya tindakan yang selanjutnya boleh diambil.

## **Skop Projek**

Kandungan laman web ini merangkumi semua konsep asas yang terkandung dalam sukatan matapelajaran LKBK (AutoCAD 2D). Disebabkan ia menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan projek sebagai kaedah pengajaran, para pelajar dibantu untuk membuat perancangan awal bagaimana hendak memulakan tugas menjawab soalan yang diberikan. Tips-tips merancang, kaedah yang boleh digunakan dan kaedah yang pantas (*short cut way*) yang boleh digunakan turut dikongsi kepada pelajar. Selepas melalui proses perancangan menjawab persoalan yang diberikan, penyelesaian sebenar akan diberikan berdasarkan perancangan yang dibuat. Dari sini pelajar diharap dapat melihat perkaitan antara konsep, perancangan dan penyelesaian seterusnya boleh mengaplikasikannya dalam tugas berbentuk projek yang lebih rumit yang menggabungkan asas-asas yang telah dipelajari. Perisian ini dibina berteraskan silibus umum bagi AutoCAD 2D yang mana ia sesuai untuk mana-mana pelajar aliran teknikal dan kejuruteraan di IPT di seluruh Malaysia.

## **Metodologi**

### **Model Rekabentuk Pembangunan Laman Web : Model ADDIE**

Terdapat pelbagai jenis model yang boleh digunakan untuk membangunkan sebuah laman web yang bertujuan untuk menjayakan proses pembelajaran dan pengajaran secara atas talian ini. Antaranya ialah:

- i. Model ADDIE
- ii. Model ASSURE
- iii. Model Rekabentuk Pengajaran Dick & Carey
- iv. Model Rekabentuk Hannafin & Peck
- v. Model Air Terjun (Waterfall)

Walaupun bagaimanapun, setelah perbincangan serta perbandingan dibuat ke atas semua model yang disenaraikan di atas, model ADDIE (Rosset, 1987) dipilih untuk diterapkan dalam proses merekabentuk laman web pengajaran bagi matapelajaran yang menggunakan pendekatan iPBL ini. Model ini dipilih berdasarkan kelebihannya daripada segi populariti yang mana ia menjadi pilihan utama oleh kebanyakan perekabentuk laman web dalam proses untuk pembangunan laman web mereka. Selain popularitinya, model ADDIE ini mempunyai aliran proses yang jelas dan ciri-ciri fasa yang mudah difahami bagi membangunkan sesebuah laman web. Terdapat 5 fasa pembangunan yang terkandung dalam model ADDIE iaitu fasa *Analysis* (Analisa), *Design* (Rekabentuk), *Development* (Pembangunan), *Implimentation* (Perlaksanaan) dan seterusnya *Evaluation* (Penilaian).

## **Fasa Analisa**

Dalam fasa analisa, beberapa kajian perlu dilaksanakan terhadap pengguna yang bakal melayari laman web ini untuk pengajaran dan pembelajaran nanti. Kajian umum seperti latar belakang pengguna, gaya pembelajaran, keperluan semasa pengguna dan sebagainya perlu dilakukan sebelum proses pembinaan perancangan kandungan laman web ini diteruskan.

## **Fasa Rekabentuk**

Selepas beberapa persoalan dirungkaikan di dalam fasa analisa tadi, barulah boleh diteruskan ke fasa seterusnya iaitu fasa rekabentuk. Dalam fasa rekabentuk ini, pembangun perlu menetapkan objektif pembinaan laman web, strategi pengajaran yang digunakan, pendekatan yang dipilih serta menetapkan bentuk persembahan yang sesuai untuk membangunkan laman web ini.

## **Fasa Pembangunan Laman Web**

Dalam fasa yang ketiga ini, proses pembangunan laman web akan mula dijalankan. Terdapat beberapa perisian yang boleh digunakan dalam pembangunan laman web pengajaran ini antaranya ialah Photoshop, MySQL Server, Flash dan lain-lain sebagai perisian sokongan serta Macromedia Dreamweaver sebagai tapak asas kepada pembinaan laman web ini.

Semasa proses pembangunan ini nanti, elemen seperti nota pembelajaran akan dijadikan medium utama pengajaran iPBL ini. Ini bagi memastikan segala maklumat yang mustahak dapat disampaikan sepenuhnya kepada pengguna laman web ini. Dari segi persembahan antaramuka untuk keseluruhan pengajaran pula, warna latar belakang putih dan biru akan diaplikasikan bagi mewujudkan suasana harmoni dan tenang disamping latar depan yang berpilihan warna yang kontra seperti hitam. Unsur penataan yang ringkas serta kemas akan diaplikasikan pada setiap halaman pengajaran dan pembelajaran menerusi laman web ini untuk mewujudkan unsur keseragaman halaman.

## **Perlaksanaan**

Dalam peringkat perlaksanaan ini, laman web yang telah siap dibentuk akan dipersembahkan dan diberi peluang kepada pengguna sasaran untuk mencuba sesi pengajaran dan pembelajaran menerusi laman web ini. Ini bertujuan untuk mengkaji keberkesannya agar masalah-masalah atau ralat dapat dikenalpasti untuk dilakukan proses baik pulih ke atas sebarang kekurangan. Semasa proses perlaksanaan ini, persembahan akan dinilai secara formal dan tidak formal bagi memastikan kesempurnaan laman web ini sebelum ia disebarkan kepada pengguna internet.

## **Penilaian**

Peringkat penilaian merupakan peringkat yang terakhir dalam model ini, laman web yang dibangunkan perlu melalui satu proses penilaian bagi meminimumkan ralat kesilapan yang berlaku. Menurut Alessi dan Trollip (1991), proses penilaian melibatkan beberapa langkah seperti berikut:

- i. Melihat dokumentasi dengan sekali imbas bagi memastikan maklumat penting telah dimasukkan ke dalamnya.
- ii. Mendapatkan maklumat tentang perisian kursus dari dokumentasi yang dilampirkan untuk disalin ke borang penilaian.
- iii. Melayari dan menggunakan laman web tersebut dari mula sehingga akhir sambil meneliti ciri-ciri yang sedia ada.
- iv. Melakukan kesilapan menaip dengan sengaja.

v. Memberikan penilaian berdasarkan penggunaan.

Pada peringkat ini penilaian melibatkan beberapa aspek dan ianya dilakukan sepanjang pembangunan aplikasi, bukannya setelah aplikasi ini siap dibangunkan. Ciri-ciri penilaian seperti ini akan cuba diterapkan oleh pembangun perisian dalam menilai keberkesanan laman web sebelum ia disebar dan disertakan juga dengan penilaian secara tidak formal melalui sesi forum atau perbincangan yang boleh dilaksanakan secara berterusan dari semasa ke semasa.

### **Perbincangan**

Secara keseluruhannya, Projek Sarjana Muda ini telah mencapai objektifnya apabila produk akhir laman web ini berjaya disiapkan dengan mengaplikasikan teori pembelajaran yang dibincangkan dalam bab dua seperti Teori Pembelajaran Behaviorisme, Teori Pembelajaran Konstruktivisme, Teori Pembelajaran Kognitivisme, dan Teori Pembelajaran Andragogy. Laman web ini secara keseluruhannya membimbing pengguna dalam mempelajari matapelajaran AutoCAD 2D yang menggunakan pendekatan iPBL. Susunan, paparan rajah dan rekabentuk yang sesuai dengan corak pembelajaran dewasa diterapkan bagi mendapatkan proses pembelajaran yang efektif dan menarik.

Laman web yang dibina dibangunkan berdasarkan enam elemen utama pelaksanaan iPBL iaitu mendapatkan topik penyiasatan, membuat perancangan, membuat penjadualan, pemerhatian dan pemantauan, membuat penilaian, penilaian keseluruhan. Langkah pelaksanaan pendekatan iPBL untuk persekitaran web ini telah diadaptasikan daripada tatacara pelaksanaan iPBL yang digunakan dalam kajian rintis oleh Bahagian Teknologi Pendidikan, Kementerian Pelajaran Malaysia, Negeri Sabah 2007.

Laman web yang telah siap dibina akan didaftarkan pada perkhidmatan internet server iaitu [www.axcellsys.com](http://www.axcellsys.com) yang bertindak sebagai pusat pendaftaran dan penyebaran sebarang laman web yang berdaftar dibawah akaunnya dan boleh diakses pada alamat web <http://ipblautocad.axcellsys.com/>. Dengan kemudahan tersebut, pengkaji boleh mengubahsuai dan mengemaskini sebarang perubahan atau penambahan sebarang maklumat terkini apabila diperlukan.

Disebabkan kesuntukan masa, laman web ini telah dinilai oleh rakan-rakan secara tidak formal menggunakan skema Alat Pengukur Antaramuka Pengguna untuk Program Multimedia Interaktif (Thomas C. Reeves, Ph.D and Stephen, W. Harmon, Ed.D). Borang pengukuran ini diberikan kepada rakan-rakan yang sudi membuat penilaian sebagai panduan untuk mereka melakukan penilaian secara tidak formal terhadap laman web ini.

Antara aspek yang diambil kira dalam penilaian oleh rakan-rakan itu ialah rekabentuk antara muka, keupayaan capaian atau link, paparan isi pelajaran serta kesesuaian paparan dan masalah yang mungkin mengiringi proses pembelajaran. Komen-komen yang telah diberikan akan diambil kira untuk dalam pembangunan laman web yang akan datang supaya dapat menghasilkan sebuah laman web yang lebih interaktif, bermutu, dan mudah diakses agar maklumat dapat disampaikan dengan lebih cepat dan jelas.

Menerusi laman web ini, diharapkan ia dapat memberikan impak pembelajaran yang lebih menarik kepada pengguna (pelajar) dan dapat dijadikan rujukan dan panduan kepada pembangun laman web yang akan datang untuk menghasilkan laman web yang lebih menarik dan berkualiti.

### **Rumusan**

Proses pembinaan dan pembangunan laman web ini bukanlah satu proses yang mudah dilakukan. Ia memerlukan masa yang agak panjang, perancangan yang teliti, dan tersusun supaya laman web yang dihasilkan lebih interaktif dan berkesan kepada pengguna. Keperluan kemahiran, kepakaran serta

keaktiviti yang tinggi adalah merupakan satu keperluan untuk menghasilkan sebuah laman web yang baik dan berkualiti.

Beberapa teori pembelajaran yang diterapkan dalam laman web ini memerlukan ketelitian dalam meletakkan isi kandungan yang ingin disampaikan berdasarkan kaedah penyampaian berasaskan projek bagi pembelajaran pengguna dewasa ini. Penerapan kepentingan pembelajaran berasaskan projek ini berkonsepkan pembelajaran yang mempunyai kaitan dengan objek sebenar disekeliling pengguna bagi memudahkan pengguna mengikuti pembelajaran dan dapat meningkatkan pemahaman kognitifnya. Ini kerana untuk melaksanakan tugas projek dalam laman web ni, secara tidak langsung pengguna telah mengaplikasikan beberapa teori pembelajaran yang telah dinyatakan seperti Teori Pembelajaran Behaviorisme, Teori Pembelajaran Konstruktivisme, Teori Pembelajaran Kognitivisme dan Teori Pembelajaran Andragogi.

Kesimpulannya sebuah laman web yang menggunakan pendekatan iPBL dengan beberapa teori pembelajaran seperti yang dinyatakan sebelum ini bagi matapelajaran AutoCAD 2D untuk pelajar-pelajar di universiti telah berjaya dihasilkan dalam versi Bahasa Inggeris dalam tempoh yang ditetapkan. Dengan terhasilnya laman web ini, adalah diharapkan agar ia dapat dijadikan sebagai sumber rujukan tambahan bagi pelajar serta diharap dapat memberikan pengalaman baru dengan suasana pembelajaran yang menarik tanpa batasan.

## Rujukan

- Ahmad Zaidi Johari & Tamby Subahan Mohd. Meerah, (1994). *“Profil Tingkah Laku Pelajar Ekonomi. Pembangunan Sumber Manusia”*. Kumpulan Kertas Kerja 26, UKM.
- Alessi S.M. & Trollip R. S. 1991. *Computer Based Instruction. Methods And Development*. New Jersey:Prentice Hall.
- Alessi S.M. & Trollip R. S. 2001. *Multimedia for Learning (2nd.Ed.)*.New Jersey:Prentice Hall.
- Anil Aggarwal (2003). *Web-Based Education: Learning From Experience*.
- Antherton, H. (1988). *Design On Your Desk Top: A Comprehensive Guide to Computer-Aided-Design*. England: Sigma Press.
- Aziz Nordin, Khatijah Zakariah, Noorman Tanjung, Norsiah Ismail & Salasiah Endut (1996). *“Pola Pandangan Pelajar Tahun Satu Mengenai Proses Pengajaran dan Pembelajaran Kimia Di Universiti Teknologi Malaysia.”* Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia. 2(1); 19-32.
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Shariffudin dan Manimegalai Subramaniam (2002). *“Reka Bentuk Perisian Multimida.”* Skudai, Johor: Penerbit UTM.
- Goetsch, D. L. (1989). *Technical Drawing: Fundamentals CAD, Design. (2nd Ed.)*. New York: Delmar.
- Iskandar Ab Rashid dan Zaitun Ismail dan Zaitun (2001). *“Membina Laman Web Pertama Menggunakan HTML: Langkah Demi Langkah.”* Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- Jamaluddin Harun dan Zaidatun Taksir (2002). *Macromedia Dreamweaver MX – Asas Pembangunan Halaman Web... (Siri 1)*. Kuala Lumpur: Venton Publishing.

Jamaluddin Harun dan Zaidatun Taksir (2007). *Asas Rekabentuk Laman Web*. Selangor: Venton Publishing.

Jeffrey Zeldman (2007). *Designing With Web Standard 2nd edition*. California: New Riders.

Jono Bacon (2006). *Practical PHP and MySQL – Building Eight Dynamic Web Application*. Boston: Prentice Hall.

Khairul Anwar Hanafiah (2006). *Lukisan Kejuruteraan Berbantu Komputer Edisi Kedua*. Skudai, Johor: Penerbit UTM.

M. D. Roblyer (2006). *Integrating Educational Technology into Teaching*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.

Mohd Zulhelmi An. (1997, Ogos). “Penggunaan Komputer Dalam Bidang Rekabentuk C.A.D.” *Majalah PC* (10); m.s 13.

Noor Azean Atan, Juhazreen Junaidi, Shaharuddin Md Salleh, Zaleha Abdullah, Baharuddin Aris (2007). *Pembangunan Web Interaktif*. Selangor: Venton Publishing.